

0-794049

*На правах рукописи*

**БУБЕННИКОВА АЛЛА ИЛЬИНИЧНА**

**СЦЕНАРНО-АНАЛОГОВЫЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА**

Специальность 08.00.13 – Математические и инструментальные  
методы экономики

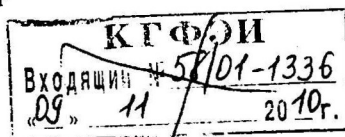
**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук



Санкт-Петербург

2010



Работа выполнена на кафедре исследования операций в экономике имени профессора Ю.А. Львова ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет».

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор  
Соколов Валентин Николаевич

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор  
Медников Михаил Дмитриевич

кандидат экономических наук  
Каблуков Владимир Владимирович

Ведущая организация: ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургский  
государственный университет»

Защита состоится «25» ноября 2010 года в 11 часов на заседании диссертационного совета Д 212.219.05 при ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет» по адресу: 191002, Санкт-Петербург, ул. Марата, 27, ауд. 422.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, Московский пр., 103-а.

Автореферат разослан «25» октября 2010 года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
к.э.н., профессор



НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КГУ



0000715240

В.М. Корабельников

## **I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы исследования.** Целенаправленное воздействие на экономические процессы немыслимо без применения определенной, научно обоснованной системы прогнозирования. В настоящее время актуален вопрос о необходимости разработки в общегосударственном масштабе системы прогнозов развития и функционирования всех видов экономических систем при оптимальном соотношении государственного регулирования и саморегулирования субъектов рыночных отношений.

Существует два основных уровня принятия и реализации экономических решений. Первый – микроэкономический, реализующийся индивидуумом, домашним хозяйством и предприятием. Второй – макроэкономический уровень (регион, страна, мировая экономика), на котором решения о развитии экономической системы принимаются на государственном уровне.

Прогнозирование играет особую роль, поскольку без него не может быть реализована ни одна долгосрочная общегосударственная программа, невозможно проведение никаких социальных и экономических реформ. Кроме того, только прогнозы позволяют сформировать эффективную долгосрочную политику развития экономической системы, оценить последствия принимаемых решений, определить вероятность возникновения кризисных ситуаций, а также оценить саму возможность реализации основных направлений государственной экономической политики в различных сферах и на разных уровнях. Особенно важен многовариантный подход, позволяющий увидеть различные альтернативы и, следовательно, быть готовым к неожиданным поворотам событий в будущем.

Актуальность темы исследования определяется необходимостью разработки нового метода прогнозирования роста макроэкономических систем. На сегодняшний день его сложность заключается в том, что зачастую исследуемые объекты не обладают достаточным количеством эмпирических данных, вследствие чего затрудняется возможность применения статистических методов при построении прогнозов. В свою очередь использование только экспертных методов прогнозирования снижает достоверность получаемого прогноза. В связи с этим, на наш взгляд, существует необходимость разработки комбинированного метода, направленного на сокращение объема ретроспективной информации об исследуемом объекте и позволяющего построить достоверный прогноз, а также построения моделей, способных описать траекторию развития экономической системы и выделить возможные сценарии ее развития в соответствии с той или иной политикой государства.

**Степень научной разработанности проблемы.** В экономической литературе вопросам теории и практики прогнозирования уделяется

большое внимание. Наибольший вклад в развитие теории прогнозирования внесли следующие отечественные ученые: А.И. Анчишкин, И.В. Бестужев-Лады, Э.Б. Ершов, В.А. Лисичкин, М.Д. Медников, С.С. Шаталин, Ф.Ф. Юрлов, Ю.Я. Яременко и др.

Среди зарубежных авторов следует отметить: Л. Гурвица, Л. Сэвиджа, И. Сигела, М.Д. Месаровича, Д. Марко, И. Такахара, Р. Эйреса, Э. Янча и др.

Математическим методам прогнозирования посвящены работы известных представителей отечественной науки: Л.В. Канторовича, В.С. Немчинова, В.В. Новожилова, В.Н. Соколова.

По оценкам отечественных и зарубежных ученых, в настоящее время насчитывается свыше 20 методов прогнозирования. Многие из этих методов представляют собой набор отдельных процедур, отличающихся друг от друга количеством частных приемов и последовательностью их применения.

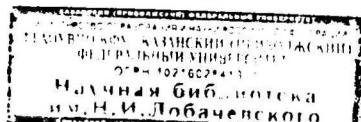
Объективная необходимость в комбинировании различных методов часто возникает при разработке прогнозов развития процессов, характеризующихся наличием сложных взаимосвязей. Использование комбинации методов прогнозирования является одним из путей решения проблемы верификации прогнозов, рассматриваемой как обобщенная оценка их достоверности, точности и обоснованности. Совпадение результатов прогнозирования, полученных различными методами, является одним из свидетельств их надежности.

Таким образом, имеется необходимость в дальнейшем исследовании данной проблемы и в разработке комбинированного метода для прогнозирования траекторий развития экономических систем.

**Целью диссертационного исследования** является построение сценарно-аналоговых моделей прогнозирования траекторий развития экономических систем.

Для достижения поставленной цели исследования потребовалось решить следующие задачи:

- 1) рассмотреть экономико-теоретические аспекты прогнозирования развития экономических систем;
- 2) провести анализ существующих методов прогнозирования;
- 3) предложить комбинированный метод прогнозирования, сочетающий в себе достоинства выбранных методов и исключающий их недостатки, а также выделить его основные этапы;
- 4) построить модели, позволяющие прогнозировать траектории развития экономических систем;
- 5) разработать модели, позволяющие выделить возможные сценарии развития экономических систем;
- 6) исследовать поведение моделей с учетом эмпирических данных, полученных на основе объектов-аналогов;





7) составить прогноз развития исследуемой экономической системы.

**Объектом исследования** являются экономические системы макроуровня, развивающиеся в определенных, присущих только данным экономическим системам, социально-экономических условиях.

**Предметом исследования** является процесс развития экономических систем, а также факторы, влияющие на траектории их развития.

**Теоретической и методологической основой исследования** послужили основные положения общей экономической теории, труды отечественных и зарубежных авторов, посвященные проблеме прогнозирования.

В качестве инструментов исследования применялись специально разработанные модели оценки параметров функций, описывающих основные тенденции и циклические процессы, а также модели разложения динамики основного показателя на экстенсивную, интенсивную и структурную составляющие. В исследовании использовались методы математической статистики, традиционные приемы корреляционно-регрессионного и кластерного анализа.

Информационную основу исследования составили публикации Федеральной службы государственной статистики, международные статистические базы. Также были использованы отечественные и зарубежные источники, посвященные различным аспектам прогнозирования, публикации периодической печати и материалы официальных сайтов сети Интернет.

**Научная новизна работы.** В качестве элементов научной новизны работы следует выделить следующие положения:

1. Разработан сценарно-аналоговый метод прогнозирования траекторий развития экономических систем. В отличие от ранее используемых, данный метод позволяет прогнозировать траектории развития изучаемой экономической системы в условиях отсутствия для нее необходимого количества эмпирических данных. Особенностью данного метода является использование ретроспективной информации объектов-аналогов, что позволяет применить статистические методы прогнозирования и сделать прогноз более достоверным.

2. Построены временные модели прогнозирования траекторий развития экономических систем. Отличительной особенностью данных моделей является применение новых видов математических выражений, описывающих основную тенденцию развития экономической системы.

3. Разработаны многофакторные регрессионные модели и агрегированные многофакторные модели, позволяющие выделить возможные сценарии развития экономических систем. Особенностью данных моделей является то, что они позволяют выделить факторы, в наибольшей степени влияющие на поведение экономических систем, и на

их основании предложить возможные сценарии развития экономических систем.

4. Обоснована схема выделения трех типов роста экономических систем: инновационного, инерционного и сырьевого, в соответствии с выделенными сценариями развития. Предложенные типы роста наиболее четко характеризуют особенности экономических систем. В отличие от двух ранее используемых, предложенный в диссертационной работе инерционный тип роста позволяет выделить экономические системы, стремящиеся к увеличению трудовых ресурсов без кардинальной перестройки технологической базы.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретические результаты, полученные в диссертационной работе, могут использоваться для прогнозирования траекторий развития экономических систем по предлагаемым в работе сценариям в соответствии с выделенными типами роста.

Практические результаты работы могут использоваться государственными органами при проведении прогнозирования развития экономики Российской Федерации, а также анализа возможных последствий выбора определенного сценария развития.

**Апробация результатов исследования.** Полученные результаты докладывались на научно-практических конференциях.

Сценарно-аналоговые модели прогнозирования апробированы ООО «РОСНЕТ» при прогнозировании развития предприятия.

Материалы диссертационного исследования используются при чтении курсов лекций по дисциплинам «Математические методы и модели исследования операций» и «Экономико-математическое моделирование» по специальности 080116 – «Математические методы в экономике».

**Структура диссертации.** Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

Во *введении* обосновывается актуальность выбранной темы исследования, рассматривается степень изученности проблемы, определяются цель и задачи, предмет и объект исследования, научная новизна и практическая значимость полученных в диссертации результатов.

В *первой главе* проводится классификация факторов экономического роста, анализ различных методических подходов к прогнозированию; рассматривается классификация прогнозов по различным признакам; дается краткая характеристика наиболее часто применяемых методов прогнозирования, более подробно рассматриваются сценарный и аналоговый методы, предлагаются алгоритмы данных методов.

Во *второй главе* излагается суть сценарно-аналогового метода прогнозирования, рассматриваются основные этапы, предлагается алгоритм данного метода. В главе описываются модели, с помощью

которых можно прогнозировать траектории развития экономических систем, а также выделить сценарии их развития:

1. Временные модели, которые строятся с использованием логистической кривой и функции  $\arcsctg$ , описывающих тенденции развития системы.

2. Многофакторные регрессионные модели, которые строятся на основе факторов, в наибольшей степени влияющих на поведение системы.

3. Агрегированные многофакторные модели, которые строятся на основе относительных показателей, выражающих отношение уровня данного явления к его уровню в прошлом.

В *третьей* главе предлагаются объекты-аналоги и обосновывается их выбор. С помощью ретроспективных данных отобранных аналогов проводятся расчеты по моделям, предложенным во второй главе. В результате проведенных расчетов предлагается три сценария развития экономической системы: инновационный, инерционный и сырьевой. Затем осуществляется перенос знаний, полученных от объектов-аналогов, на исследуемый объект и составляется прогноз его развития по трем выделенным сценариям.

В *заключении* излагаются основные результаты, полученные в диссертационном исследовании.

## **II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

В результате проведенного исследования в диссертации сформулированы и обоснованы следующие положения, выносимые на защиту:

**1. Разработан сценарно-аналоговый метод прогнозирования траекторий развития экономических систем.**

Предложен сценарно-аналоговый метод, суть которого заключается в комбинировании сценарного и аналогового методов: выбор траектории развития экономической системы осуществляется с помощью сценарного метода, а определение влияния факторов и их значений – с помощью аналогового метода, т.е. с использованием статистических данных объектов-аналогов с последующим переносом полученных данных на исследуемый объект.

**Основные этапы сценарно-аналогового метода:**

**1. Определение целей и задач исследования, выделение списка сценариев развития, а также факторов, на них влияющих**

На первом этапе проводится детальное изучение объекта прогнозирования, результатом которого является выявление особенностей функционирования экономической системы и получение необходимой информационной базы для дальнейшего исследования.

**2. Отбор объектов-аналогов**

На данном этапе отбираются объекты, у которых траектории

развития похожи на объект-аналог. Предпочтение отдается тем аналогам, у которых наиболее похожие на объект прогнозирования характеристики и поведение. Поскольку целью функционирования любой экономической системы является экономический рост, то целесообразно отбирать страны, которые продемонстрировали за определенный временной промежуток высокие темпы роста ВВП.

### **3. Исследование аналогов**

Данный этап предполагает определение факторов и траекторий развития объектов-аналогов.

В ходе данного анализа определяются факторы, влияющие на развитие экономической системы. Затем экономические системы группируются по степени влияния выбранных факторов на систему.

На основе отобранных факторов строятся математические модели, описывающие траектории развития объекта-аналога. С помощью построенных моделей определяются значения показателей для данной системы. Данные расчеты проводятся для каждого объекта-аналога с использованием его ретроспективной информации. Полученные модели позволяют прогнозировать траектории развития экономических систем.

### **4. Перенос знаний, полученных от объектов-аналогов на исследуемый объект**

По каждому из выделенных для объектов-аналогов сценарию строятся возможные траектории развития для исследуемого объекта, с учетом влияния отобранных ранее факторов. На данном этапе возможна корректировка параметров модели с учетом особенностей изучаемого объекта. Далее определяется степень вероятности реализации каждого из полученных вариантов сценариев развития экономической системы.

### **2. Построены временные модели прогнозирования траекторий развития экономических систем**

На наш взгляд, все макроэкономические системы целесообразно разделить на три группы. В первую группу войдут экономические системы, у которых экономический рост наблюдается в конце рассматриваемого периода, во вторую – экономические системы, у которых экономический рост наблюдается в начальные периоды, и, наконец, третья группа, у которой интенсивный экономический рост происходит в середине рассматриваемого периода. Таким образом, в соответствии с периодом возникновения экономического роста целесообразно использовать следующие модели:

• для экономических систем, у которых экономический рост происходит в конце рассматриваемого периода, предложена следующая модель:

$$y = K^2 \cdot \arctg\left(\frac{T_1 - t}{\tau}\right) + \sum_i d_i + e_i \cdot \sin(f_i + t_i^\circ) + \varepsilon, \quad (1)$$

где  $T_1$  – параметр, характеризующий точку перехода к затухающей динамике показателя;

$\tau$  – параметр, характеризующий время, в течение которого экономическая система способна к росту.

Построенные временные модели имеют в своем составе следующие компоненты: тренд, циклическую составляющую, случайную составляющую.

В предложенной модели тенденцию развития наиболее удачно описывает функция арктангенса, циклический характер развития представлен синусоидой, а параметр  $\varepsilon$  показывает влияние случайных факторов на поведение экономической системы.

В качестве примера проведенных расчетов по данной модели рассмотрим один из аналогов макроэкономической системы – Бирму. Оцененные параметры модели были занесены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры модели для Бирмы

Функция $\arctg$				Цикл 1					Цикл 2				
$T_1$	$\tau$	$K$	Инд. корр.	$p$ (лет)	$d$	$e$	$f$	Коеф. корр.	$p$ (лет)	$d$	$e$	$f$	Коеф. корр.
2011	2,05	588,6	0,993	58,2	-129	2551	-1,54	0,575	21,8	-87	2671	-1,48	0,755

На основе полученных параметров были просчитаны трендовые значения по всей длине ретроспективного ряда, а также значения с учетом одного цикла и с учетом двух циклов. Далее были построены соответствующие графики с целью наглядного представления процесса роста ВВП Бирмы, а также циклических процессов в развитии этой страны (рис. 1,2,3).

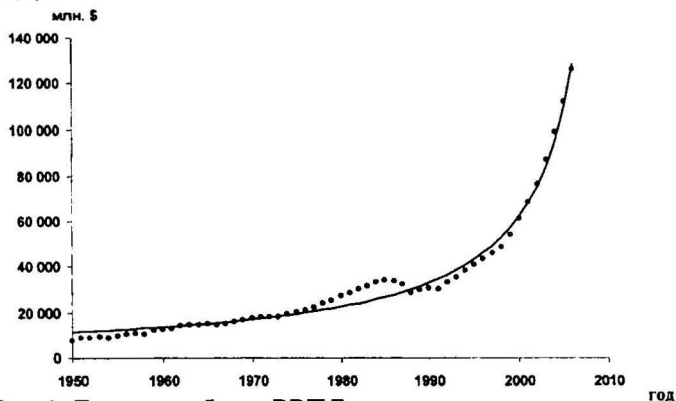


Рис. 1. Динамика объема ВВП Бирмы

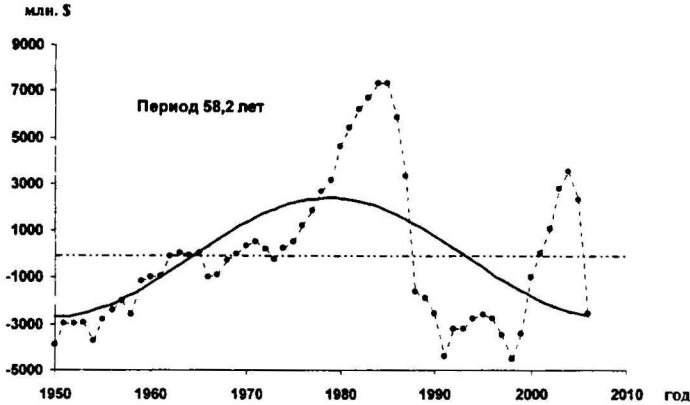


Рис. 2. Цикл 1 для Бирмы

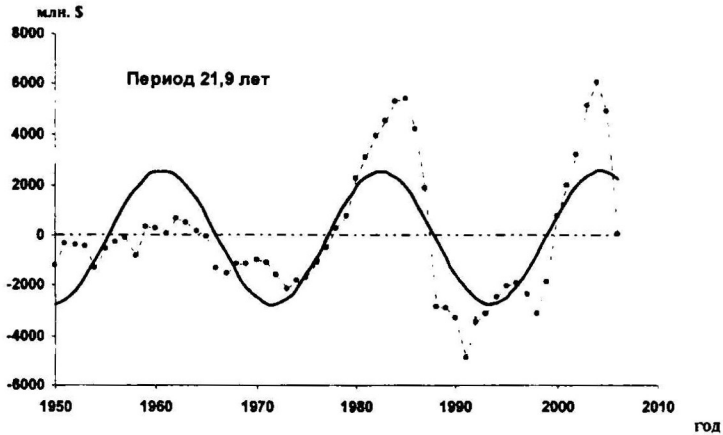


Рис. 3. Цикл 2 для Бирмы

■ для экономических систем, у которых экономический рост происходит в середине или начале рассматриваемого периода предложена модель:

$$y = \frac{A}{1 + b \cdot e^{-ct}} + \sum_i d_i + e_i \cdot \sin(f_i + t_i^0) + \varepsilon, \quad (2)$$

где  $A$  — показатель, характеризующий предел развития экономической системы;

$b$  — показатель, характеризующий начало развития экономической системы, так называемый «стартовый уровень».

В модели, предложенной для экономических систем второй и третьей групп, тренд наиболее удачно описывается с помощью логистической кривой, а остальные компоненты остаются без изменений.

Рассмотрим применение данной модели на примере Южной Кореи. В результате проведенного по данному аналогу анализа были рассчитаны параметры модели, представленные в табл. 2.

Таблица 2

Параметры модели для Южной Кореи

Логистическая кривая				Цикл 1					Цикл 2				
<i>A</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	Инд. корр.	<i>p</i> (лет)	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	Козф. корр.	<i>p</i> (лет)	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	Козф. корр.
1705855	134,2	0,087	0,999	45,1	1143	10978	1,53	0,535	17,3	303	8020	-1,41	0,468

Далее проводился расчет трендовых значений по годам, с учетом одного цикла и с учетом двух циклов, и на основе полученных результатов были построены графики с целью более наглядного представления процесса роста ВВП Южной Кореи, а также циклических процессов в развитии этой страны (рис. 4, 5, 6).

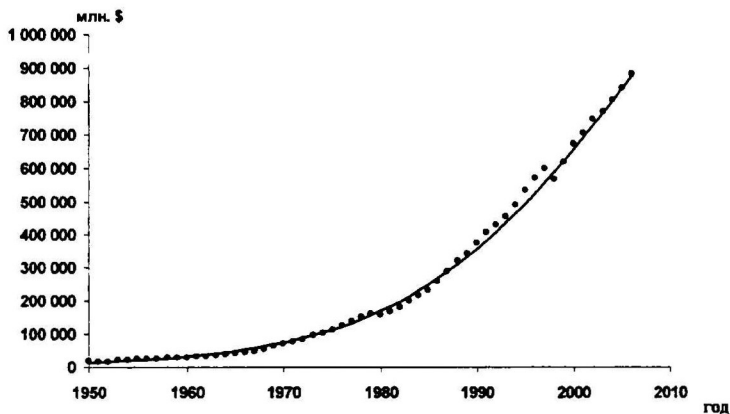


Рис. 4. Динамика объема ВВП Южной Кореи

Данные модели позволяют на основе ретроспективной информации определить траектории развития исследуемых экономических систем.

### 3. Разработаны модели, позволяющие выделить возможные сценарии развития экономических систем.

Предложены агрегированные многофакторные модели, которые строятся на предположении, что экономический рост бывает трех видов, путем ввода трех агрегированных факторов (экстенсивного, интенсивного

и структурного) с целью оценки степени их влияния на экономическую систему и определения сценария развития.

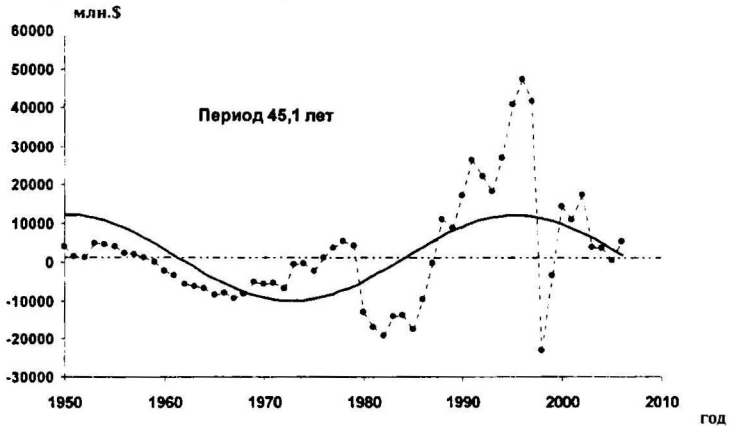


Рис. 5. Цикл 1 для Южной Кореи

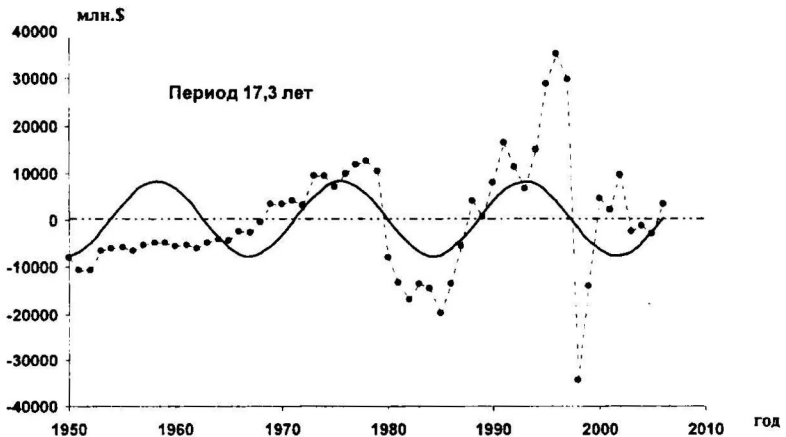


Рис. 6. Цикл 2 для Южной Кореи

$$I_Y = \frac{Y^1}{Y^0} = \frac{T^1 \cdot \bar{w}^1}{T^0 \cdot \bar{w}^0} = I_T \cdot I_{\bar{w}} = I_T \cdot I_w \cdot I_{d_T}, \quad (3)$$

где  $Y$  — добавленная стоимость;  
 $T$  — численность занятых (экстенсивный фактор);  
 $w$  — производительность труда (интенсивный фактор);  
 $d_T$  — доля занятых по отраслям (структурный фактор).



Индекса числа занятых

$$I_T = \frac{\sum T_i^1}{\sum T_i^0} \quad (4)$$

Индекса производительности труда

$$I_w = \frac{\sum w_i^1 \cdot d_{T_i}^1}{\sum w_i^0 \cdot d_{T_i}^1} \quad (5)$$

Индекса структурных сдвигов

$$I_{d_T} = \frac{\sum w_i^0 \cdot d_{T_i}^1}{\sum w_i^0 \cdot d_{T_i}^0} \quad (6)$$

Оценка абсолютного влияния каждого фактора на прирост добавленной стоимости проводится с помощью многофакторной модели абсолютных приростов добавленной стоимости:

$$\Delta Y = \Delta Y_T + \Delta Y_w + \Delta Y_{d_T} \quad (7)$$

Где каждый фактор модели рассчитывается следующим образом:

Абсолютное влияние числа занятых (экстенсивный фактор):

$$\Delta Y_T = (\sum T_i^1 - \sum T_i^0) \cdot \sum w_i^0 \cdot d_{T_i}^0 \quad (8)$$

Абсолютное влияние производительности труда (интенсивный фактор):

$$\Delta Y_w = \sum T_i^1 \cdot (\sum w_i^1 \cdot d_{T_i}^1 - \sum w_i^0 \cdot d_{T_i}^1) \quad (9)$$

Абсолютное влияние структурных сдвигов (структурный фактор):

$$\Delta Y_{d_T} = \sum T_i^1 \cdot (\sum w_i^0 \cdot d_{T_i}^1 - \sum w_i^0 \cdot d_{T_i}^0) \quad (10)$$

Результаты данного анализа позволяют оценить степень влияния каждого из рассматриваемых факторов на развитие экономических систем.

Расчеты по данной модели проводились для каждого объекта-аналога. Определялся фактор, в наибольшей степени влияющий на поведение системы. В качестве примера проведенного в диссертационном исследовании анализа влияния агрегированных факторов на относительную динамику ВВП аналогов рассмотрим Китай, полученные результаты представлены на рис. 7 и показывают главенствующую роль интенсивного фактора в росте ВВП Китая.

В результате проведенного анализа все исследуемые страны можно разделить на три группы по степени влияния агрегированных факторов во времени. Взяв за основу классификации экстенсивный, интенсивный и структурный факторы, были выделены 3 типа роста.

Таким образом, с помощью предложенных моделей можно выделить три сценария развития.

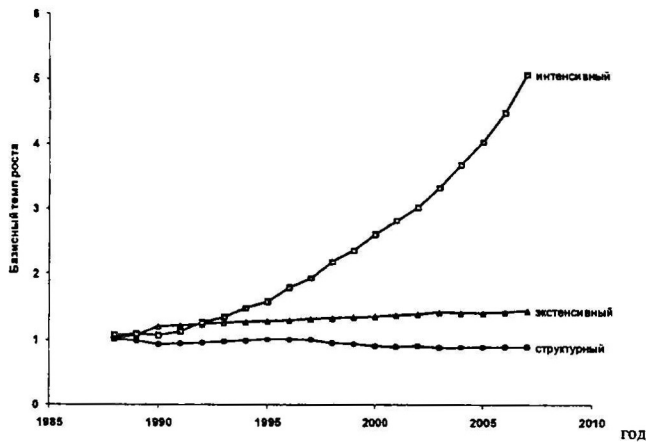


Рис. 7. Влияние агрегированных факторов на относительную динамику ВВП Китая

В диссертационной работе предложены **многофакторные регрессионные модели**:

$$Y = a_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_nx_n, \quad (11)$$

где  $x_1 \dots x_n$  — факторы, влияющие на поведение экономической системы

$b_1 \dots b_n$  — степень влияния фактора

В ходе диссертационного исследования были выделены следующие факторы, а также характеризующие их показатели:

### 1. Труд

- 1.1. Численность занятых
- 1.2. Доля занятых в численности населения

### 2. Капитал

- 2.1. Общее валовое накопление
- 2.2. Доля инвестиций (валового накопления) в ВВП
- 2.3. Валовое накопление основного капитала
- 2.4. Изменение материальных производственных запасов
- 2.5. Среднегодовая стоимость основного капитала

### 3. Научно-технический прогресс

- 3.1. Производительность труда
- 3.2. Число патентов, заключенных за год
- 3.3. Число исследователей
- 3.4. Объем потребления электроэнергии на душу населения

### 4. Государство

- 4.1. ВДС промышленности (отрасли C, D, E согласно ISIC)

- 4.2. ВДС обрабатывающей промышленности (отрасль D согласно ISIC)
- 4.3. Доля обрабатывающей промышленности в общем объеме ВДС промышленности
- 4.4. Уровень глобализации
- 4.5. Внешнеторговый оборот
- 5. Внешнеэкономический фактор**
- 5.1. Среднегодовая мировая цена на нефть

Исходные данные были преобразованы в цепные показатели динамики. Для рядов, содержащих линейную тенденцию, использовались цепные абсолютные приросты; для рядов, содержащих тенденцию в форме параболы 2-ого порядка, - цепные абсолютные ускорения (конечные разности 2-ого порядка); для рядов с экспоненциальным трендом - цепные коэффициенты роста. Например, такая переменная, как число занятых, у большинства стран на рассматриваемом временном промежутке имеет тенденцию, близкую к линейной, поэтому в качестве преобразования использовались абсолютные цепные приросты. Размер основного капитала на этом временном участке имеет тенденцию, близкую к экспоненциальной, поэтому в качестве преобразования использовались цепные коэффициенты роста.

Исходная результирующая переменная - валовой внутренний продукт в постоянных ценах 1990 года, долл. США - для большинства стран была заменена цепными коэффициентами роста ВВП. Исключением из общего правила является Япония: ее ряд ВВП содержит линейную тенденцию за весь рассматриваемый период (с 1950 по 2009гг) и, следовательно, ее исходные данные были заменены цепными абсолютными приростами.

Об устранении влияния фактора времени при измерении тесноты связи между рядами свидетельствует отсутствие автокорреляции в остатках. Значение статистики критерия Дарбина-Уотсона для всех пар «результат- фактор» не дает оснований отклонять гипотезу о незначимом отличии от нуля коэффициента серийной корреляции в остатках.

После преобразования исходных данных в необходимую для анализа форму был проведен следующий анализ: на первом этапе были рассчитаны коэффициенты корреляции между результирующим фактором и факторными переменными, далее было проанализировано распределение факторов по уровню корреляции для каждой страны, а также влияние факторов на динамику ВВП.

С целью выявления стран с одинаковыми причинами экономического роста (следовательно, с близкими значениями коэффициентов корреляции ВВП и факторов) была проведена их кластеризация. Для определения оптимального числа кластеров были построены дендрограммы (с использованием стратегий ближайшего

соседа, дальнего соседа и метода Уорда). По результатам анализа дендрограмм было решено выделить три кластера. Затем была применена разделяющая (дивизивная) стратегия кластеризации – метод к-средних. В результате были выделены 3 кластера.

Проведенные расчеты подтвердили целесообразность выделения трех базовых сценариев ускоренного роста ВВП в соответствии с типом роста.

#### **4. Обоснована необходимость выделения трех типов роста экономических систем: инновационного, инерционного и сырьевого, в соответствии с выделенными сценариями развития.**

Развитие экономической системы возможно различными путями. Выбор сценария развития зависит от различных факторов, влияющих на ее поведение. Влияние факторов экономического роста обуславливает тот или иной тип развития. Обычно все факторы делят на 2 группы: факторы, обуславливающие инновационный и сырьевой тип развития экономической системы. В диссертационной работе предложен инерционный тип экономического роста, который представляет собой промежуточный вариант между инновационным и сырьевым типами. Экономические системы данного типа стремятся в своем развитии к инновационному типу, но влияние факторов, характеризующих инновационный тип роста в данной группе более слабое. Назовем такой тип роста – инерционным.

Таким образом, можно выделить три типа роста макроэкономической системы:

- инновационный тип роста, отличительной особенностью которого является то, что интенсивный фактор поддерживается структурными преобразованиями в экономике, результатом чего является устойчивое долговременное развитие стран и способность достаточно быстро выходить из кризисных ситуаций.
- инерционный тип роста, особенностью которого является стремление стран к увеличению трудовых ресурсов без кардинальной перестройки технологической базы, что неизбежно приводит к отсутствию заметного повышения производительности труда.
- сырьевой тип роста, отличающийся высокими темпами роста, вызванными изменениями внешней среды, но страны данного типа, к сожалению, не способны демонстрировать рост на длительном временном промежутке, поскольку изменения внешней среды не поддерживаются правильными структурными сдвигами в промышленности.

В качестве примера полученные результаты были перенесены на исследуемый объект, которым была выбрана Россия. Для этого из каждой группы стран, объединенных по типу роста, была выбрана одна, наиболее схожая по своим свойствам с объектом прогнозирования.

Затем на основании имеющейся ретроспективной информации о темпах роста отобранных стран-аналогов, нами были получены прогнозы динамики ВВП России по трем предлагаемым сценариям. Полученные результаты представлены на рис. 8.

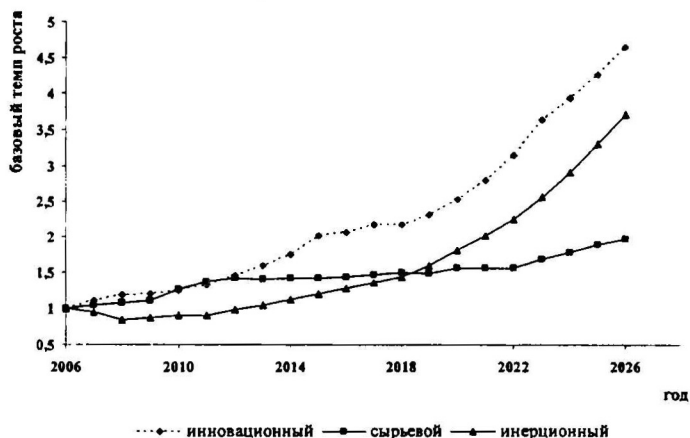


Рис. 8. Прогноз развития ВВП России по трем базовым сценариям развития

Полученные результаты показывают, что для обеспечения наибольшего экономического роста России необходимо идти по инновационному сценарию развития. В случае выбора инерционного сценария рост также будет присутствовать, но его показатели будут ниже, чем при инновационном. При выборе сырьевого сценария развитие будет происходить замедленными темпами, и его показатели будут невелики. Важно отметить, что данный сценарий развития не способен обеспечить рост на длительном временном промежутке.

### III. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В заключении диссертации сформулированы следующие выводы:

1. На основании проведенного анализа существующих методов прогнозирования был сделан вывод о целесообразности разработки комбинированного метода прогнозирования развития экономических систем. Предложенный сценарно-аналоговый метод позволяет прогнозировать развитие экономических систем в условиях нехватки исходных данных. Использование ретроспективной информации объектов-аналогов позволяет применить статистические методы прогнозирования, что позволяет составить более достоверный прогноз.

2. Практические расчеты по временным моделям прогнозирования траекторий развития экономических систем, включающих в себя следующие компоненты: тренд, циклическую и случайную составляющие, подтвердили правильность выбора в качестве математических выражений, описывающих основную тенденцию развития экономических систем, логистической кривой и функции  $\arcsctg$ .

3. Предложенные многофакторные регрессионные и агрегированные многофакторные модели определяют степень влияния выбранных факторов и позволяют выделить возможные сценарии развития системы. Практические расчеты по данным моделям подтвердили необходимость выделения трех типов роста: инновационного, инерционного и сырьевого, на основании которых предложены соответствующие сценарии развития. Предложенные типы роста наиболее точно характеризуют особенности развития экономических систем.

4. Разработанные в диссертации метод и модели могут найти применение при прогнозировании траекторий развития экономических систем по предлагаемым сценариям. Практические результаты работы могут использоваться государственными органами при проведении прогнозирования развития экономики Российской Федерации, а также анализа возможных последствий выбора определенного сценария развития.

5. Практические расчеты подтверждают способность экономической системы к обеспечению наибольшего роста в случае выбора инновационного сценария развития; при выборе инерционного сценария рост будет несколько ниже чем в первом случае, в то время как сырьевой сценарий демонстрирует замедленный рост и является наименее предпочтительным.

#### **IV. ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

##### ***Статьи, опубликованные в рекомендованных ВАК изданиях:***

1. Бубенникова А.И. Сценарно-аналоговый метод прогнозирования траекторий развития экономических систем// Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2010. Вып.5.– 0,2 п.л.

##### ***Статьи, опубликованные в других научных изданиях:***

2. Бубенникова (Шелег) А.И. Стратегическое инвестирование в Санкт-Петербурге// Тезисы докладов IX научно-практической конференции студентов и аспирантов СПбГИЭУ «Менеджмент и экономика в творчестве молодых исследователей. ИНЖЭКОН-2006» - СПб.: СПбГИЭУ, 2006. – 0,1 п.л.

3. Бубенникова (Шелег) А.И. Моделирование денежных потоков стратегических инвестиционных проектов// Математическое

моделирование в экономике и управлении: Сборник научных трудов, вып.1- СПб. СПбГИЭУ, 2006. – 0,2 п.л.

4. Бубенникова А.И. Обоснование выбора вида функций, описывающих траектории развития экономических систем // Экономика, социология и право: журнал научных публикаций, вып. 8. – Москва, «Наука+», 2010. – 0,1 п.л.

5. Бубенникова А.И. Прогнозирование траектории развития экономической системы с помощью аналогово-временных моделей// Современные аспекты экономики, вып.7 (155). 2010.СПб.: «Центр оперативной полиграфии», 2010. – 0,2 п.л.

